

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-356552

(43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/01  
G03G 9/097  
G03G 9/087  
G03G 15/08

(21)Application number : 2000-178514

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 14.06.2000

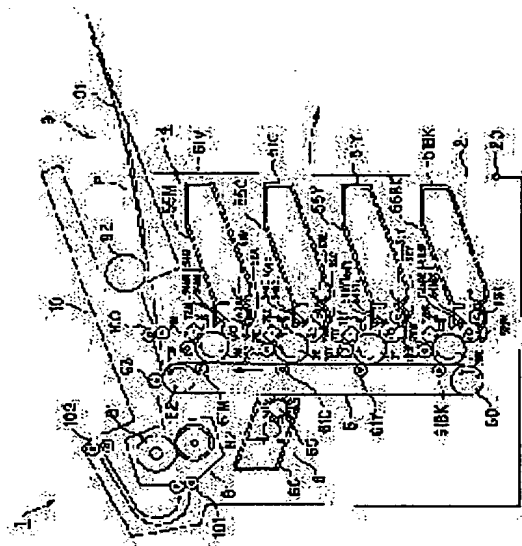
(72)Inventor : SATO SHOGO

## (54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a color image forming device which prevents the image quality from being deteriorated by transferring.

**SOLUTION:** In this device, photosensitive drums 3M, 3C, 3Y and 3Bk are respectively disposed, along the traveling direction of an intermediate transfer body 5, and photosensitive drums 3M, 3C, 3Y and 3Bk are respectively opposite to developing rollers 52M, 52C, 52Y and 52Bk. Layer thickness controlling blades 54M, 54C, 54Y and 54Bk are brought into contact with the developing rollers 52M, 52C, 52Y and 52Bk, and toner on respective developing rollers 52M, 52C, 52Y and 52Bk is set within 2 layers.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-356552

(P2001-356552A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G 15/01	1 1 3	G 0 3 G 15/01	1 1 3 Z 2 H 0 0 5
			J 2 H 0 3 0
	1 1 4		1 1 4 A 2 H 0 7 7
9/097		15/08	5 0 1 Z
9/087			5 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-178514 (P2000-178514)

(22) 出願日 平成12年6月14日 (2000. 6. 14)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 佐藤 正吾

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男 (外2名)

Fターム (参考) 2H005 AA06 AB06 CA01 CA28 DA03

2H030 AA06 AB02 AD01 BB02 BB21

BB33 BB42 BB53

2H077 AA37 AC16 AD02 AD06 AD13

AD14 AD23 AE03 EA14 FA01

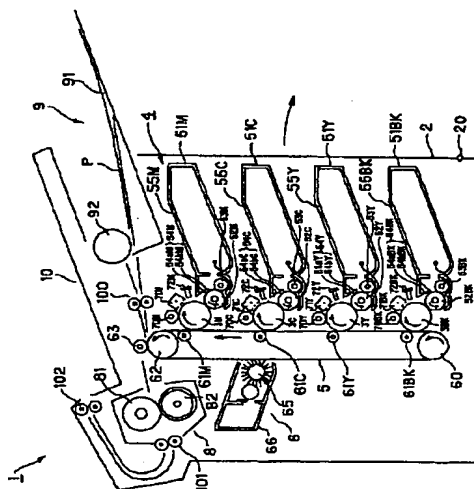
FA12 FA22 GA01 GA13

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写による画質劣化を生じさせることのないカラー画像形成装置を提供すること

【解決手段】 中間転写体5の移動方向に沿って、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkを設け、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkのそれぞれには現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkを対向させる。現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkには、層厚規制ブレード54M、54C、54Y、54Bkを接触させ、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bk上のトナーを2層以内に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面が移動するように設けられた中間転写体と、  
前記表面の移動方向に沿って並設された複数の静電潜像担持体と、  
前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設されそれぞれ異なる色の現像剤を担持する複数の現像剤担持体と、  
前記複数の現像剤担持体のそれぞれに接触するように配設された複数の層厚規制部材と、  
前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設された複数の帯電手段と、  
前記複数の静電潜像担持体のそれぞれの被帯電領域を露光する複数の露光手段と、を備え、  
前記現像剤担持体上の現像剤の層厚は 2 層以内となるように設定されている、  
ことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】 前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに形成した現像剤像を前記中間転写体に転写した後に、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を、各静電潜像担持体の移動と共に帯電及び露光を経て前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって回収する画像形成装置であること

を特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成装置。  
【請求項 3】 前記現像剤は、懸濁重合法により作成された重合トナーであることを特徴とする請求項 1 または 2 のカラー画像形成装置。

【請求項 4】 前記複数の現像剤担持体のそれぞれには、複数の層厚規制部材がそれぞれ接触するように配設されており、該層厚規制部材は、少なくとも前記現像剤と摺擦する箇所がシリコンゴムを主成分とする部材により形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】 前記現像剤には、荷電制御剤が含まれており、該荷電制御剤は、4 級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制御樹脂、または、4 級アンモニウム塩を加えたものであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 6】 前記複数の現像剤担持体のそれぞれと前記複数の静電潜像担持体のそれぞれとの周速比は 1.4 倍以上に設定されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】 前記複数の静電潜像担持体のそれぞれと前記中間転写体との間には所定の速度差が設けられていることを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれか 1 記載のカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中間転写体の移動方向に沿って、各色の現像剤を担持する現像剤担持体を並設し、カラー画像の形成を行うカラー画像形成装置の

技術分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、カラー画像形成装置としては、シアン、マゼンタ、イエロー、及びブラックのトナーを、それぞれ異なる現像器に収容し、これらの現像器を鉛直方向または水平方向に並設して成る、所謂タンデム方式のカラー画像形成装置がある。

【0003】このタンデム方式のカラー画像形成装置においては、各色のトナーを収容した各現像器が、略同時に現像動作を行うことができるため、極めて高速にカラー画像を形成することができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記タンデム方式のカラー画像形成装置においては、転写紙を前記現像器の並設方向に搬送し、各現像器から転写紙に直接転写する方式が一般的であったため、転写紙の抵抗値の変化により画質が劣化するという問題があった。

【0005】つまり、転写紙の抵抗値は、周囲の湿度、転写紙の厚さ、あるいは紙の種類等によってばらつくため、転写紙の電荷保持量が異なることになり、場合によっては十分な転写が行われず、画質が劣化するという問題があった。

【0006】そこで、転写紙に直接転写するのではなく、現像器から中間転写体に一旦転写し、その後中間転写体から転写紙に転写を行う方式が提案された。

【0007】この方式によれば、中間転写体の抵抗値は常に略一定であるため、上述したような転写による画質の劣化がなく、良質なカラー画像を形成することが可能となる。

【0008】但し、この方式では、中間転写体への転写と、中間転写体から転写紙への転写の 2 回の転写が必要になるため、トナーの転写性が良くないと、転写による画質劣化が激しくなるという問題があった。

【0009】そこで、本発明は、このような問題点を解決し、転写による画質劣化を生じさせることのないカラー画像形成装置を提供することを課題としている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載のカラー画像形成装置は、表面が移動するように設けられた中間転写体と、前記表面の移動方向に沿って並設された複数の静電潜像担持体と、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設されそれぞれ異なる色の現像剤を担持する複数の現像剤担持体と、前記複数の現像剤担持体のそれぞれに接触するように配設された複数の層厚規制部材と、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設された複数の帯電手段と、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれの被帯電領域を露光する複数の露光手段と、を備え、前記現像剤担持体上の現像剤の層厚は 2 層以内となるように設定されていることを特徴とする。

【0011】請求項1記載のカラー画像形成装置によれば、複数の静電潜像担持体のそれぞれが、複数の帯電手段によって帯電され、更に複数の露光手段によって露光されることにより、複数の静電潜像担持体上に静電潜像が形成される。これらの静電潜像は、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設された複数の現像剤担持体により、それぞれ異なる色の現像剤を用いて現像される。そして、このようにして現像された各色の現像剤は、前記複数の静電潜像担持体が並設された方向に表面が移動する中間転写体の該表面に転写される。ここで、中間転写体の抵抗値は常に略一定であるため、前記複数の静電潜像担持体から中間転写体への転写の際には、転写による画質劣化は発生しない。更に、現像剤担持体上の現像剤の層厚は2層以内となるように設定されているので、当該現像剤は、現像剤担持体の表面あるいは前記層厚規制部材の表面の少なくともいずれか一方と摺擦することになるので、現像剤担持体上の現像剤の摩擦帯電による帯電量の分布が均一となり、転写性の良好な現像剤を用いて現像が行われることになる。従って、中間転写体を用いた場合でも、良好な転写性の現像剤により、転写による画質劣化が確実に防止される。

【0012】請求項2記載のカラー画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1記載のカラー画像形成装置において、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに形成した現像剤像を前記中間転写体に転写した後に、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を、各静電潜像担持体の移動と共に帯電及び露光を経て前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって回収する画像形成装置であることを特徴とする。

【0013】請求項2記載のカラー画像形成装置によれば、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに形成した現像剤像を前記中間転写体に転写した後に、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって回収するので、廃現像剤回収容器を設ける必要がなく、構成の簡易化が可能となる。また、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を各現像剤担持体で回収する場合においては、1色目の静電潜像担持体上の下地部に未帯電の現像剤や逆極性の現像剤が存在すると、これらの未帯電の現像剤や逆極性の現像剤の一部が前記中間転写体に移行してしまい、更に前記中間転写体から2色目の静電潜像担持体に移行して、2色目の現像剤担持体に回収されてしまう。このようにして1色目の現像剤が2色目の現像剤に混ざり、混色によって発色が悪くなるという問題が発生する。しかしながら、本発明においては、現像剤担持体上の現像剤の層厚は2層以上となるように設定されているので、当該現像剤は現像剤担持体の表面あるいは前記層厚規制部材の表面の少なくともいずれか一方と摺擦することになるので、現像剤担持体上の現像剤には未帯電の現像剤や逆極性の現像剤が殆ど生じない。従って、上述したような混色を低減すること

が可能である。

【0014】請求項3記載のカラー画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1または2のカラー画像形成装置において、前記現像剤は、懸濁重合法により作成された重合トナーであることを特徴とする。

【0015】請求項3記載のカラー画像形成装置によれば、前記現像剤は、懸濁重合法により作成された重合トナーなので、粉碎法で作成したトナーに比べて、荷電制御剤の分散を均一にすることができる。その結果、トナーの帯電は確実に均一化され、上述のように中間転写体を用いる場合でも、転写による画質劣化をより一層確実に防止する。

【0016】請求項4記載のカラー画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし3のいずれか1記載のカラー画像形成装置において、前記複数の現像剤担持体のそれぞれには、複数の層厚規制部材がそれぞれ接触するように配設されており、該層厚規制部材は、少なくとも前記現像剤と摺擦する箇所がシリコンゴムを主成分とする部材により形成されていることを特徴とする。

【0017】請求項4記載のカラー画像形成装置によれば、層厚規制部材は、シリコンゴムを主成分とする部材により形成された箇所が、現像剤担持体上に担持された現像剤と摺擦することになる。このように、帯電性の良いシリコンゴムにより現像剤の摩擦帯電が行われるので、現像剤の帯電がより一層確実に均一化され、上述のように中間転写体を用いる場合でも、転写による画質劣化をより一層確実に防止する。

【0018】請求項5記載のカラー画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項1ないし4のいずれか1記載のカラー画像形成装置において、前記現像剤には、荷電制御剤が含まれており、該荷電制御剤には、4級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制御樹脂、または、4級アンモニウム塩を加えたものであることを特徴とする。

【0019】請求項5記載のカラー画像形成装置によれば、前記現像剤には、荷電制御剤が含まれており、該荷電制御剤は、4級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制御樹脂、または、4級アンモニウム塩を加えたものなので、樹脂への分散性が良く、より一層確実に現像剤の帯電の均一化を図る。また、このような荷電制御剤は無色であるため、カラートナーに好適に用いられる。

【0020】請求項6記載のカラー画像形成装置は、請求項1ないし5のいずれか1記載のカラー画像形成装置において、前記複数の現像剤担持体のそれぞれと前記複数の静電潜像担持体のそれぞれとの周速比は1.4倍以上に設定されていることを特徴とする。

【0021】請求項6記載のカラー画像形成装置は、前記複数の現像剤担持体のそれぞれと前記複数の静電潜像担持体のそれぞれとの周速比は1.4倍以上に設定され

ているので、現像剤担持体上の現像剤が2層以内と薄い場合でも、高い画像濃度が得られる。

【0022】請求項7記載のカラー画像形成装置は、前記課題を解決するために、請求項2ないし6のいずれか1記載のカラー画像形成装置において、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれと前記中間転写体との間には所定の速度差が設けられていることを特徴とする。

【0023】請求項7記載のカラー画像形成装置によれば、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれと前記中間転写体との間には所定の速度差が設けられているので、2色目以降の静電潜像担持体と前記中間転写体とが接する所において、接する以前に既に中間転写体に転写されている現像剤に対して速度差によるせん断力が働くため、この現像剤が2色目以降の静電潜像担持体に電界に反して移行するようなことがない。従って、混色を確実に防止する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

【0025】まず、本発明の第1の実施形態を図1に基づいて説明する。図1は、本発明が適用されたカラー画像形成装置としてのカラーレーザプリンタの概略側断面図である。

【0026】図1に例示するカラー画像形成装置1は、可視像形成ユニット4と、ベルト状の中間転写体5と、定着ユニット8と、給紙ユニット9と、排紙トレイ10とを備えている。

【0027】可視像形成ユニット4は、マゼンタ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)、及びブラック(Bk)のそれぞれのトナーによる可視像工程ごとに、現像器51M、51C、51Y、51Bkと、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk、クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bk、帯電器71M、71C、71Y、71Bk、及び露光手段72M、72C、72Y、72Bkが備えられている。以下、これらの各構成要素について詳しく説明する。

【0028】まず、現像器51M、51C、51Y、51Bkには、現像剤担持体としての現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkが備えられている。現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkは、導電性シリコンゴムを基材として円柱状に構成され、更に、表面にフッ素を含有した樹脂またはゴム材のコート層が形成されている。なお、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkは、必ずしも基材を導電性シリコンゴムで構成しなくてもよく、導電性ウレタンゴムで構成しても良い。そして、表面の十点平均粗さ(Rz)は、3~5μmに設定しており、トナーの平均粒径である9μmよりも小さくなるように構成している。また、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkには所定の電圧が印加

されており、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkとの間に所定の電位差を有するように構成されている。

【0029】また、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkと、後述する感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkとの周速比は1.4倍以上になるように設定されている。具体的には、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkの周速は、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの周速の1.6倍に設定されている。

【0030】各現像器51M、51C、51Y、51Bkには、また、供給ローラ53M、53C、53Y、53Bkが備えられている。供給ローラ53M、53C、53Y、53Bkは、導電性のスポンジローラであり、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkに対してスポンジの弾性力によって押圧接触するように配置されている。なお、供給ローラ53M、53C、53Y、53Bkとしては、この他にも、導電性シリコンゴムあるいはウレタンゴム等の適宜の部材を使用することができ

【0031】各現像器には、更に、層厚規制部材としての層厚規制ブレード54M、54C、54Y、54Bkが備えられている。層厚規制ブレード54M、54C、54Y、54Bkは、ステンレス鋼等で形成され、基端が現像器ケース55M、55C、55Y、55Bkに固定された支持部54aM、54aC、54aY、54aBkと、その支持部54aM、54aC、54aY、54aBkの先端に設けられ、導電性のシリコンゴムや導電性のフッ素含有ゴムまたは樹脂で形成された接触部54bM、54bC、54bY、54bBkとを備えている。特に接触部54bM、54bC、54bY、54bBkには、帯電性に優れた導電性のシリコンゴムを用いることが望ましい。接触部54bM、54bC、54bY、54bBkは支持部54aM、54aC、54aY、54aBkの弾性力により現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkに圧接される。接触部54bM、54bC、54bY、54bBkの形状は、図1に示すように、断面が略半月状の凸形状となるように形成している。また、本実施形態においては、層厚規制ブレード54M、54C、54Y、54Bkに対しても所定の電圧を印加している。

【0032】また、現像器ケース55M、55C、55Y、55Bkに収納されるトナーは、正帯電性の非磁性1成分現像剤であり、懸濁重合によって球状に形成したスチレン-アクリル系樹脂に、カーボンブラック等の周知の着色剤、及び荷電制御剤として、4級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制御樹脂または4級アンモニウム塩を加えて添加してなる平均粒径9μmのトナー母粒子を有している。そして、前記トナーは、そのトナー母粒子の表面にシリカを外添剤として添加して構成されている。また、前記外添剤としてのシリカには、シランカップリング剤、シリコンオイル等による周知の疎水化処

理が施され、平均粒径が10nmで、その添加量はトナー母粒子の0.6重量%である。各現像器ケース55M、55C、55Y、55Bk毎に、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックのトナーが収容されている。

【0033】このように、トナーは極めて球状に近い懸濁重合トナーであり、しかも、平均粒径が10nmの疎水性処理したシリカを0.6重量%、外添剤として添加しているため、極めて流動性に優れている。そのため、摩擦帯電により十分な帯電量が得られる。更に、粉碎トナーのように角部が存在しないため、機械的な力を受けにくく、電界に対する追従性に優れ、転写効率が良い。

【0034】静電潜像担持体としての感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkは、一例として、アルミニウム製の基材上に、正帯電性の感光層が形成されたものを用いる。感光層の厚さは、18μm以上に形成されており、また、前記アルミニウム製の基材は、アース層として用いられている。更に、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkは、図1に示す矢印方向に回転駆動される。なお、本実施形態においては、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkと中間転写体5との間に速度差が設けられている。速度差の大きさは、中間転写体5の移動速度を、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに対して1%~5%程度速くすることが望ましい。1%より小さいと、速度差の効果が小さく、5%より大きくすると、画像が乱れる場合がある。

【0035】クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bkは、導電性スポンジ等の弾性体からなるローラであり、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに摺擦するように構成されている。このクリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bkには、図示しない電源により、トナーの逆極性の負極性の電圧が印加されるように構成されており、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに対する摺擦力及び前記電圧による電界の作用により、残留トナーを感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkから除去するように構成されている。なお、本実施形態では、所謂クリーナレス現像方式を採用しているため、現像工程が終了した後の所定のサイクルにおいて、一旦クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bkによって除去した残留トナーを再び感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk側に戻すことも可能に構成されている。

【0036】帯電手段としての帯電器71M、71C、71Y、71Bkは、スコロトン型の帯電器であり、前記クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bkよりも、前記感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの回転方向下流側において、前記感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの表面に対向して配設されている。なお、帯電器71M、71C、71Y、71Bkとして、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに接触するローラ

型の帯電器を用いるようにしても良い。

【0037】露光手段72M、72C、72Y、72Bkは、LED光源から構成されており、前記帯電器71M、71C、71Y、71Bkよりも、前記感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの回転方向下流側において、前記感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの表面に対向して配設されている。露光手段72M、72C、72Y、72Bkにより、描画データに応じた光が感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの表面上に照射され、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの表面上には、各色ごとの静電潜像が形成される。

【0038】以上のような構成により、現像ローラ52と感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkとの接触部において、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk上に形成されたプラス極性（正帯電）の静電潜像に対して、正に帯電したトナーを反転現像方式で良好に現像することができ極めて高画質な画像を形成できる。

【0039】ベルト状の中間転写体5は、ポリカーボネイト、またはポリイミド等の導電性のシートをベルト状に形成したものである。ベルト状の中間転写体5は、図1に示すように、2つの駆動ローラ60、62に架け渡されており、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkとの対向位置近傍には、中間転写ローラ61M、61C、61Y、61Bkが設けられている。中間転写体5の感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkと対向する側の表面の移動方向は、図1に示すように、鉛直方向下方向から上方向へ移動する方向に設定されている。

【0040】中間転写ローラ61M、61C、61Y、61Bkには、所定の電圧が印加されており、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk上に形成されたトナー像を前記導電性のシートからなるベルト状の中間転写体5に転写するように構成されている。また、トナー像を用紙への転写する位置におけるローラ62には、ローラ63が対向して設けられており、ローラ63にも所定の電位が印加されている。その結果、ベルト状の中間転写体5上に担持された4色のトナー像は、用紙に転写されることになる。

【0041】なお、中間転写体5の感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkとの対向側と反対の側には、図1に示すように、クリーニング器6が設けられている。クリーニング器6は、掻き取り部材65と、ケース66とから構成されており、中間転写体5上に残留したトナーを掻き取り部材65によって掻き取り、ケース66に収容する。

【0042】定着ユニット8は、加熱ローラ82と、加圧ローラ81とから構成され、4色のトナー像を担持した用紙を、加熱ローラ82及び加圧ローラ81によって挟持搬送しながら加熱及び加圧することにより、前記トナー像を用紙に定着させる。

【0043】給紙ユニット9は、用紙Pを収容する収容

10

20

30

40

50

トレイ91と、用紙を送り出すピックアップローラ92とから構成されている。給紙ユニット9は、露光手段72M、72C、72Y、72Bk、可視像ユニット4、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk、及び中間転写体5による画像形成工程と所定のタイミングをとって用紙Pを供給するように構成されている。給紙ユニット9から供給された用紙Pは、搬送ローラ対100によって中間転写体5とローラ63との圧接部に搬送される。

【0044】排紙トレイ10は、前記定着ユニット8の排紙側に設けられており、前記定着ユニット8から排出され、搬送ローラ対101、102によって搬送される用紙Pを收容するように構成されている。

【0045】なお、本実施形態においては、図1に示すように、前面カバー2が軸20を中心に図1の矢印方向に回動可能に構成されている。前面カバー2を開放することにより、前記現像器51M、51C、51Y、51Bkの交換を容易に行うことができる。

【0046】次に、以上のような本実施形態におけるカラー画像形成装置の動作について説明する。まず、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの感光層が帯電手段71M、71C、71Y、71Bkにより一様に帯電され、次に、これらの感光層は、露光手段72M、72C、72Y、72Bkにより照射されたマゼンタ色、シアン色、イエロー色、及びブラック色の画像に対応したLED光により露光される。そして、マゼンタ現像器51M、シアン現像器51C、イエロー現像器51Y、ブラック現像器51Bkによって、感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの感光層上に形成された静電潜像に、それぞれマゼンタトナー、シアントナー、イエロートナー、及びブラックトナーを付着させ、マゼンタ色、シアン色、イエロー色、及びブラック色の現像を行う。このようにして形成されたマゼンタ色、シアン色、イエロー色、及びブラック色のトナー像は、一旦、中間転写体5の表面上に転写される。

【0047】次に、転写後の感光ドラム3M、3C、3Y、3Bk上に残ったトナーは、クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bkによって除去される。

【0048】各色のトナー像は、中間転写体5の移動速度及び各感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの位置に合わせて、若干の時間差を持って形成されるように構成されており、それぞれの色のトナー像が中間転写体5上で重ね合わされるように転写される。

【0049】以上のようにして中間転写体5上に形成された4色のトナー像は、給紙ユニット9から供給される用紙P上に、ローラ63と中間転写体5との圧接位置において転写される。そして、このトナー像は、定着ユニット8において用紙P上に定着され、排紙トレイ10上に排出される。以上のようにして、4色カラー画像が形成されることになる。

【0050】以上のように、本実施形態のカラー画像形

成装置は、各色ごとの可視像ユニット4が、中間転写体5の移動方向に沿って配設された、所謂タンデム方式を採用しているため、単色の画像形成の場合と同程度に高速にカラー画像を形成することができる。

【0051】なお、本実施形態では、中間転写体5としてベルト状のものをを用いているので、感光ドラムに対向する面を長く取ることができ、上述のように、複数の現像器を縦方向に並設することができる。なお、この並設方向は横方向であっても良い。

【0052】しかしながら、中間転写体を用いた場合には、感光ドラムから中間転写体への転写工程と、中間転写体から用紙への転写工程との2回の転写工程を行わなければならない。トナー像の転写性が良好ではない場合には、最終的な用紙上での画像において著しい画質劣化が生じる場合がある。

【0053】そこで、本実施形態では、現像ローラ上のトナーを2層以内にすることにより、トナーの帯電を均一化して良好な転写性をもたせることにより、中間転写体を用いた場合でも、転写工程における著しい画質劣化の発生を防止するように構成した。

【0054】現像ローラ上のトナーを2層以内にすると、トナーは、現像ローラと層厚規制ブレードのどちらかに摺擦されるので、良好な帯電を行うことができる。特に、本実施形態のように、構成の簡単な非磁性1成分現像剤を用いる方式では、層厚規制ブレードと現像ローラとの摺擦でトナーが帯電されるため、本発明の構成が有効である。

【0055】現像ローラ上のトナーを2層以内にする方法としては、例えば、層厚規制ブレードと現像ローラに互いに摩擦係数の異なるものをを用いたり、あるいは現像ローラの表面粗さをトナーの平均粒径よりも小さくする等の方法が挙げられる。本実施形態においては、上述した材質の層厚規制ブレードや現像ローラを用いて、現像ローラの表面粗さを3~5 $\mu\text{m}$ とし、トナーの平均粒径を9 $\mu\text{m}$ として、現像ローラ上のトナーを2層以内としている。

【0056】なお、本実施形態においては、メンディングテープ等で現像ローラ上のトナーを剥ぎ取る時、2回以内で全てのトナーを剥ぎ取れた時に、その時のトナーは2層以内であると定義している。メンディングテープには、例えば、住友スリーエム株式会社のスコッチNo. 810などの粘着層の厚くないものを使用する。

【0057】また、以上のように現像ローラ上のトナーを2層以内にすることにより、トナーの帯電が均一化されると、帯電不良のトナーが著しく低減されることになり、中間転写体にかぶりトナーが移行することがない。その結果、本実施形態のように所謂クリーナレス現像を採用した場合でも、かぶりトナーが中間転写体を介して次の色の感光ドラムに移行して現像器に回収されることがなく、混色の発生を確実に低減することができる。

【0058】また、本実施形態においては、上述したように、重合法によりトナーを作成するので、粉碎法で作成したトナーよりも、荷電制御剤の分散を均一にすることができる。その結果、トナーの帯電の均一化がより一層確実に行われることになる。

【0059】また、重合トナーは、流動性に優れているため、本実施形態のように中間転写体を用いて2回の転写工程を行う場合でも、画質の劣化が少ないという利点もある。

【0060】更に、重合トナーを用いることにより、転写残トナーを少なくすることができるので、クリーナレス現像方式を用いた場合でも、確実に転写残トナーの除去を行うことができる。

【0061】更に、層厚規制ブレードに、帯電性の良いシリコンゴムを主成分としたゴム部材を用いることにより、トナーの帯電をより均一にすることが可能となる。特に、導電性シリコンゴムを用いると、トナーの帯電に関し、より好ましい結果が得られる。

【0062】また、本実施形態における荷電制御剤は、4級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制御樹脂、または、これに4級アンモニウム塩を加えたものであるから、樹脂への分散性が良く、トナーの帯電を良好に均一化することができる。更に、無色であり、カラートナーに好適に使用することができる。

【0063】また、本実施形態においては、現像ローラと感光ドラムの周速比が1.4倍以上に設定されているので、現像ローラ上のトナー層が2層以内と薄い場合でも、現像ローラが感光ドラムに対して速く回転しているため、トナー供給量が多く、画像濃度を高くすることができる。

【0064】また、周速比が大きいと、現像ローラによるトナーの回収を良好に行うことができ、クリーナレス現像方式を採用した場合でも、良好に転写残トナーを回収することができる。その結果、混色を確実に防止することができる。

【0065】更に、本実施形態においては、感光ドラムと中間転写体との間に、速度差を設けている。このように構成した結果、トナーの付着力がある程度大きい場合でも、トナーが電界の力に反して移動することがなく、混色を確実に防止することができる。

【0066】(第2の実施形態)次に、本発明の第2の実施形態を図2に基づいて説明する。なお、第1の実施形態との共通箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0067】本実施形態は、図2に示すように、中間転写体5の感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに対向する表面の移動方向が鉛直方向上方向から下方向に向かっているところが第1の実施形態と異なる。

【0068】中間転写体5をこのように構成した場合に、図2に示すように、給紙ユニット9及び転写用のロ

ーラ63の位置は、中間転写体5よりも下方に位置することになる。

【0069】更に、各感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkの回転方向が、図2に示すように、反時計回りとなるため、それに合わせて、クリーニングローラ70M、70C、70Y、70Bk、及び帯電器71M、71C、71Y、71Bk、並びに露光手段72M、72C、72Y、72Bkの位置も感光ドラム3M、3C、3Y、3Bkに対して下方に設定される。

【0070】更に、層厚規制ブレード54M、54C、54Y、54Bkの位置も、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bkに対して下方に設定される。

【0071】このような構成によれば、給紙ユニット1をレーザビームプリンタ1の外部に突出させて設ける必要がないので、レーザビームプリンタ1の小型化を図ることができる。

【0072】しかも、本実施形態においても、現像ローラ52M、52C、52Y、52Bk上のトナーは2層以内に設定されているため、中間転写体5を用いた場合でも、転写による画質劣化を確実に防止することができる。

【0073】なお、本発明は、コピー機等の画像形成装置にも、また、懸濁重合トナー以外の非磁性1成分現像剤を用いた画像形成装置、例えば、乳化重合等によって得られた他の重合トナーを用いた画像形成装置にも、同様に適用することができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載のカラー画像形成装置によれば、表面が移動するように設けられた中間転写体と、前記表面の移動方向に沿って並設された複数の静電潜像担持体と、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに対向するように配設されそれぞれ異なる色の現像剤を担持する複数の現像剤担持体とを備えた所謂タンデム方式のカラー画像形成装置において、前記現像剤担持体上の現像剤の層厚は2層以内となるように設定したので、当該現像剤は、現像剤担持体の表面あるいは前記層厚規制部材の表面の少なくともいずれか一方と摺擦することになり、現像剤担持体上の現像剤の摩擦帯電による帯電量の分布を均一にすることができる。その結果、転写性の良好な現像剤を用いて現像が行われることになり、中間転写体を用いた場合でも、良好な転写性の現像剤により、転写による画質劣化を確実に防止することができる。

【0075】請求項2に記載のカラー画像形成装置によれば、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれに形成した現像剤を前記中間転写体に転写した後に、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を前記複数の現像剤担持体のそれぞれによって回収するので、廃現像剤回収容器を設ける必要がなく、構成を簡易化することができる。また、各静電潜像担持体上に残留した現像剤を各現像剤担持体



で回収する場合においては、1色目の静電潜像担持体上  
の下地部に未帯電の現像剤や逆極性の現像剤が存在する  
と、これらの未帯電の現像剤や逆極性の現像剤の一部が  
前記中間転写体に移行してしまい、更に前記中間転写体  
から2色目の静電潜像担持体に移行して、2色目の現像  
剤担持体に回収されてしまう。このようにして1色目の  
現像剤が2色目の現像剤に混ざり、混色によって発色が  
悪くなるという問題が発生する。しかしながら、本発明  
においては、現像剤担持体上の現像剤の層厚は2層以上  
となるように設定されているので、当該現像剤は現像剤  
担持体の表面あるいは前記層厚規制部材の表面の少なく  
ともいずれか一方と摺擦することになるので、現像剤担  
持体上の現像剤には未帯電の現像剤や逆極性の現像剤が  
殆ど生じない。従って、上述したような混色を低減する  
ことができる。

【0076】請求項3記載のカラー画像形成装置によれ  
ば、前記現像剤は、懸濁重合法により作成された重合ト  
ナーなので、粉碎法で作成したトナーに比べて、荷電制  
御剤の分散を均一にすることができる。その結果、トナ  
ーの帯電は確実に均一化され、上述のように中間転写体  
を用いる場合でも、転写による画質劣化をより一層確実  
に防止することができる。

【0077】請求項4記載のカラー画像形成装置によれ  
ば、層厚規制部材は、シリコンゴムを主成分とする部  
材により形成された箇所が、現像剤担持体上に担持され  
た現像剤と摺擦するので、帯電性の良いシリコンゴム  
により現像剤の摩擦帯電が行われ、現像剤の帯電がより  
一層確実に均一化され、上述のように中間転写体を用い  
る場合でも、転写による画質劣化をより一層確実に防止  
することができる。

【0078】請求項5記載のカラー画像形成装置によれ  
ば、前記現像剤には、荷電制御剤が含まれており、該荷

電制御剤は、4級アンモニウム塩を側鎖に有する荷電制  
御樹脂、または、4級アンモニウム塩を加えたものなの  
で、樹脂への分散性が良く、より一層確実に現像剤の帯  
電の均一化を図ることができる。また、このような荷電  
制御剤は無色であるため、カラートナーに好適に用いる  
ことができる。

【0079】請求項6記載のカラー画像形成装置によれ  
ば、前記複数の現像剤担持体のそれぞれと前記複数の静  
電潜像担持体のそれぞれとの周速比は1.4倍以上に設  
定されているので、現像剤担持体上の現像剤が2層以内  
と薄い場合でも、高い画像濃度を得ることができる。

【0080】請求項7記載のカラー画像形成装置によれ  
ば、前記複数の静電潜像担持体のそれぞれと前記中間転  
写体との間には所定の速度差が設けられているので、静  
電潜像担持体上の現像剤の付着力がある程度大きい場合  
でも、電界の力に反して現像剤が静電潜像担持体から中  
間転写体に移動することがなく、混色を確実に防止する  
ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるレーザービーム  
プリンタの概略側断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態におけるレーザービーム  
プリンタの概略側断面図である。

【符号の説明】

1…レーザービームプリンタ

3M、3C、3Y、3Bk…感光ドラム

5…中間転写体

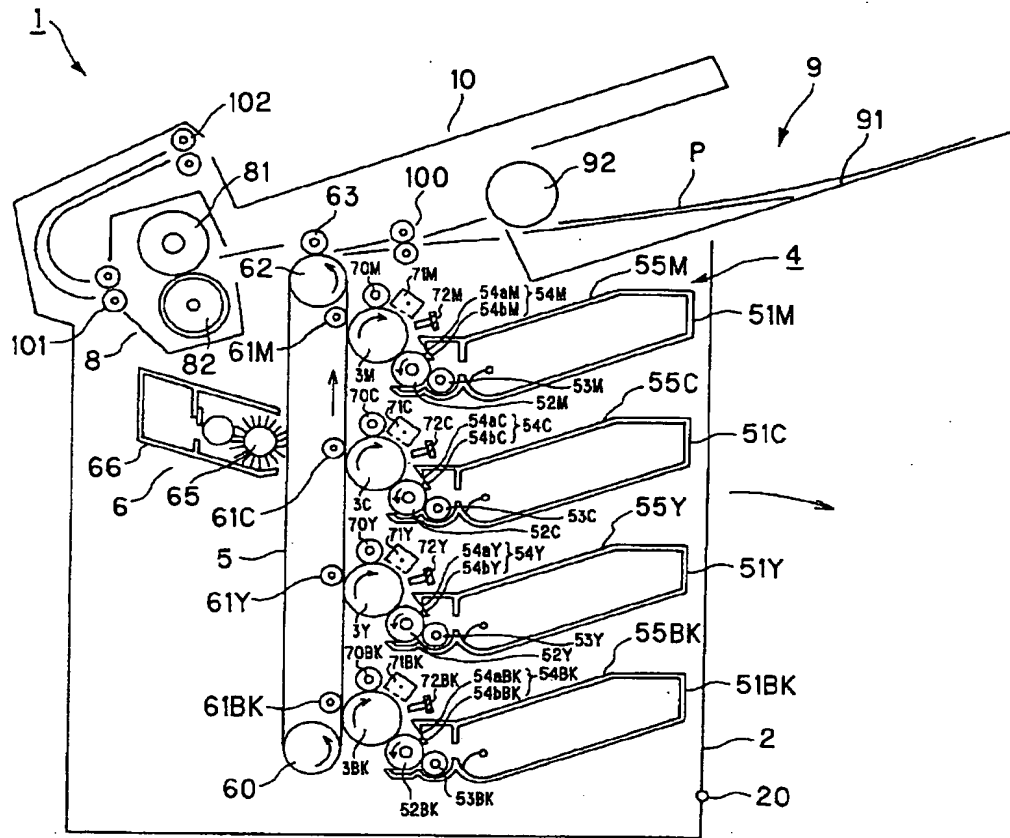
52M、52C、52Y、52Bk…現像ローラ

54M、54C、54Y、54Bk…層厚規制ブレード

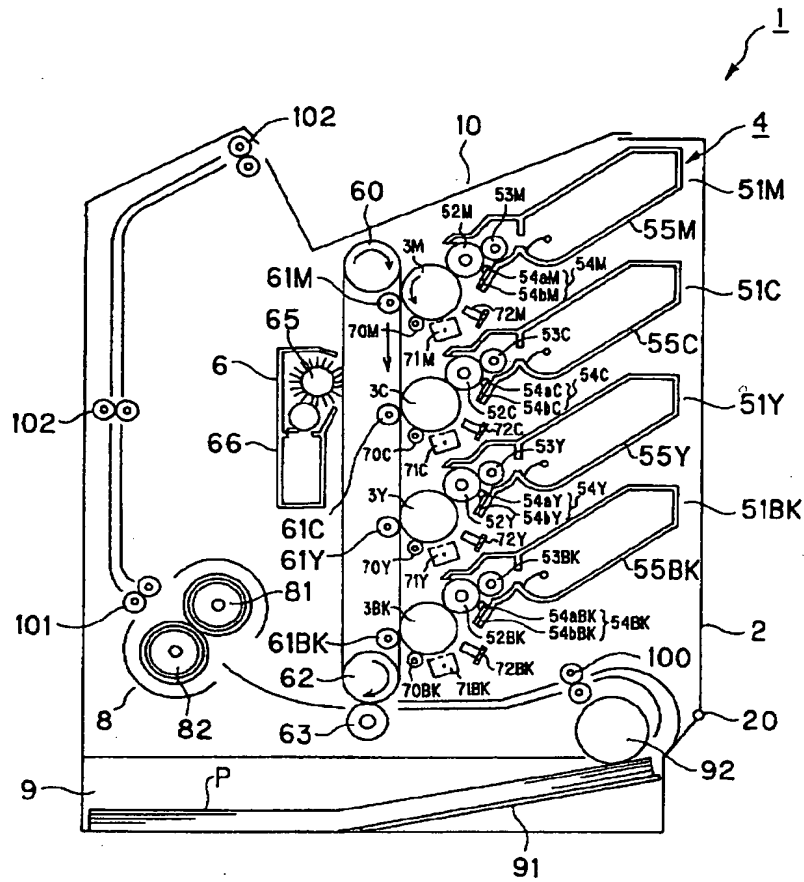
71M、71C、71Y、71Bk…帯電器

72M、72C、72Y、72Bk…露光手段

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 G 15/08

識別記号

5 0 1

5 0 4

5 0 7

F I

G 0 3 G 15/08

9/08

15/08

ターマコード (参考)

5 0 4 B

3 5 1

3 8 4

5 0 7 B

5 0 7 L

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**